

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-179326

(43)公開日 平成6年(1994)6月28日

(51)IntCl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

B60K 6/00

8/00

17/04

B60L 11/14

G 9035-3D

6821-5H

9034-3D

B60K 9/00

Z

審査請求 未請求 請求項の数1(全11頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-354007

(22)出願日 平成4年(1992)12月14日

(71)出願人 591261509

株式会社エクス・リサーチ

東京都千代田区外神田2丁目19番12号

(72)発明者 豊田 稔 *Toyoda et al.*

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ

ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 諸戸 脩三

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株

式会社エクス・リサーチ内

(72)発明者 川本 睦

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株

式会社エクス・リサーチ内

(74)代理人 弁理士 近島 一夫

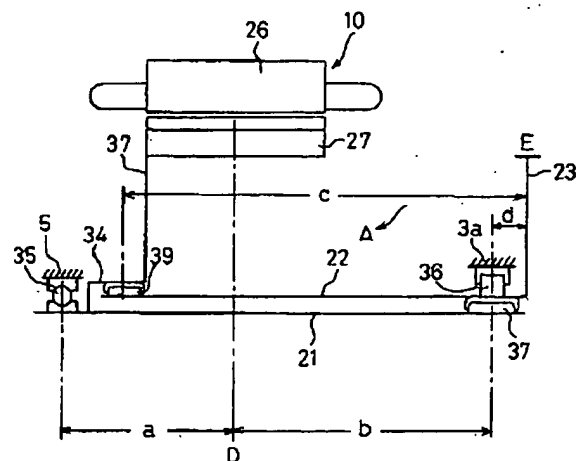
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車輛における動力伝達装置

(57)【要約】

【目的】ロータとステータとの間隙を正確に保持しつつ、自動変速装置をロータ内側に配置して、軸方向の短縮化を図る。

【構成】電気モータ10のロータ27の回転は、空間A内に配置された自動変速装置にて変速され、出力ギヤから駆動車輪に伝達される。ロータ27を連結・固定した回転軸21は、ロータの支持精度に大きな影響を及ぼす近接側( $a < b$ )がケース5にベアリング35にて直接支承され、影響の少ない遠隔側が出力軸22を介して間接支承37されている。出力ギヤ23を固定した出力軸22も、近接側( $d < c$ )がケース3aに直接支承され、遠隔側が回転軸21を介して間接支承39されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロータ及びステータを有する電気モータと、変速ギヤユニット及び該変速ギヤユニットの伝達経路を適宜変更する係合手段を有する自動変速装置と、を備え、前記電気モータの出力を前記自動変速装置を介して駆動車輪に伝達してなる、車輛における動力伝達装置において、

前記電気モータのロータを連結・固定すると共に前記自動変速装置の入力部を連結した回転軸と、

前記駆動車輪に連動する出力ギヤを連結・固定すると共に前記自動変速装置の出力部を連結した出力軸と、を備え、

前記回転軸及び出力軸を互いに遊嵌・配置して多重軸構造となし、

前記回転軸の一端をケースに直接支承すると共に、該回転軸の他端を前記出力軸を介してケースに間接支承し、前記出力軸の他端をケースに直接支承すると共に、該出力軸の一端を前記回転軸を介してケースに間接支承し、そして、前記ロータの軸方向中央位置を、前記回転軸が間接支承される位置に対して直接支承される位置側に近接配置すると共に、前記出力ギヤの位置を、前記出力軸が間接支承される位置に対して直接支承される位置側に近接配置して、該ロータ内側に前記自動変速装置を配置してなることを特徴とする、  
車輛における動力伝達装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電気モータにて駆動する駆動系を有する車輛に係り、特に、ガソリンエンジン又はディーゼルエンジン等の内燃エンジンと、バッテリー等の電気エネルギーによる電気モータとを動力源として組合わせて用いるハイブリット車輛に用いて好適であり、詳しくは電気モータ駆動系に自動変速装置を介在した車輛における動力伝達装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、車輛は、ガソリンエンジン又はディーゼルエンジン等の内燃エンジンを搭載しており、該内燃エンジンの燃焼をエネルギー源として走行している。該エンジンは、高出力を得られると共に、長距離の走行が可能であるが、燃焼に伴い、騒音が発生すると共に、 $\text{No}_x$ 、 $\text{CO}_2$ 等の排気ガスを発生する。

【0003】近時、環境問題の高まりにより、騒音を発生せず、かつ排気ガスの発生のない電気モータを駆動源とする車輛が注目されている。しかし、該電気自動車は、重くて電気容量に限りのあるバッテリーを搭載する必要があり、エンジンを搭載したものに比し、その出力は充分でなく、加速性能、高負荷走行及び高速走行等の走行性能は低く、なによりも1回のバッテリーの充電による航続距離が短く、その使用範囲が制限されている。

【0004】そこで、内燃エンジンと電気モータとを併

用したハイブリット車輛が提案されている。該ハイブリット車輛は、エンジンを一定状態で回転して発電機を駆動し、該発電機による電気エネルギーに基づく電気モータの回転にて車輛を駆動するシリーズ（直列）タイプと、電気モータ及びエンジンの出力をそれぞれ駆動輪に連結し、電気モータ及びエンジンのいずれか一方を選択的に用いるパラレル（並列）タイプのものがある。

【0005】そして、従来、該ハイブリット車輛における動力伝達装置は、例えば特開昭59-204402号公報に示すように、エンジン及び電気モータからの回転を、トルクコンバータを有するオートマチックトランスミッション（自動変速機）を介して車輛に伝達しており、かつエンジンと電気モータとの間に、エンジンの出力は電気モータに伝達することができるが、電気モータからエンジンへ出力を伝えないワンウェイクラッチを介在している。

【0006】これにより、要求トルクに応じて、エンジン出力のみ、モータ出力のみ又はエンジン出力及びモータ出力を協調して車輛を走行し、またエンジン出力により又は回生ブレーキにより電気モータを発電機として駆動して、バッテリーを充電する。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述ハイブリット車輛の動力伝達装置に、トルクコンバータを有する自動変速機を介在することは、車輛の発達・加速に関しては有効であるが、伝達効率からみると、トルクコンバータによる動力損失が最も大きい。特に、この種の車輛は、電気モータによる走行時における航続距離が大きな課題となっているが、エンジン走行時にあっては、上記トルクコンバータの動力損失が大きな問題にならないとしても、電気モータ走行時、バッテリーのエネルギー密度が低いこと等に起因して、上記トルクコンバータの動力損失が、航続距離に密接に影響を及ぼす。

【0008】そこで、出願人は、自動変速機を、トルクコンバータ等の流体伝動装置と変速ギヤユニット等からなる自動変速装置とに分離し、エンジンの出力は流体伝動装置及び自動変速装置を介して駆動車輪に伝達し、また電気モータの出力は自動変速装置のみを介して駆動車輪に伝達し、電気モータ走行時、該流体伝動装置による動力損失をなくして比較的長い航続距離を確保したハイブリット車輛における動力伝達装置を提案した（未公開）。

【0009】このものにあっては、エンジンを含めた駆動部分が電気モータの分だけ長くなってしまうと、車輛全体の大幅な改造を必要とするため、車輛搭載上、電気モータと自動変速装置とを軸方向に重畳するようなコンパクトな設計が求められる。

【0010】ところで、電気モータが所定の性能を出すためには、ロータとステータとの間隙が均一であることが条件となるが、このため、一般に、従来の電気モータ

は、ロータの両端をケースにて支持している。しかしながら、上述した動力伝達装置において、該ロータの支持構造を採用すると、ステータの両端にはコイルエンドが突出しているため、軸方向に電気モータと自動変速装置とを直列的に並べる必要があり、軸方向寸法が長くなってしまつて車輛搭載上の問題を生じてしまう。

【0011】なお、電気モータと自動変速装置を組合せた電気自動車にあつても、軸方向の短縮化が望まれている。

【0012】本発明は、ロータを連結・固定した回転軸及び出力軸の支持構造を改良して、ロータとステータとの間隙を正確に保持しつつ、自動変速装置をロータ内側に配設し、もつてコンパクト化、特に軸方向寸法の短縮化を図つた、車輛における動力伝達装置を提供することを目的とするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述事情に鑑みなされたものであつて、ロータ(27)及びステータ(26)を有する電気モータ(10)と、変速ギヤユニット(25)及び該変速ギヤユニットの伝達経路を適宜変更する係合手段(C2, F, B)を有する自動変速装置(9, 9<sub>2</sub>)と、を備え、前記電気モータ(10)の出力を前記自動変速装置(9)を介して駆動車輪(33)に伝達してなる、車輛における動力伝達装置において、前記電気モータのロータ(27)を連結・固定すると共に前記自動変速装置の入力部(R又はCR)を連結した回転軸(21)と、前記駆動車輪に連動する出力ギヤ(23)を連結・固定すると共に前記自動変速装置(9)の出力部(CR又はR)を連結した出力軸(22)と、を備え、前記回転軸及び出力軸を互いに遊嵌・配置して多重軸構造となし、前記回転軸(21)の一端をケース(5)に直接支承(35)すると共に、該回転軸の他端を前記出力軸(22)を介してケース(3a)に間接支承し、前記出力軸(22)の他端をケース(3a)に直接支承(36)すると共に、該出力軸の一端を前記回転軸(21)を介してケース(5)に間接支承(39)し、そして、前記ロータ(27)の軸方向中央位置(D)を、前記回転軸(21)が間接支承(37)される位置(b)に対して直接支承(35)される位置(a)側に近接配置(a<b)すると共に、前記出力ギヤ(23)の位置(E)を、前記出力軸(22)が間接支承(39)される位置(c)に対して直接支承(36)される位置(d)側に近接配置(d<c)して、該ロータ内側(A)に前記自動変速装置(9)を配置してなることを特徴とする。

【0014】

【作用】以上構成に基づき、電気モータ(10)のロータ(27)の回転は、自動変速装置(9)において適宜変速され、出力ギヤ(23)からの駆動車輪(33a, 33b)に伝達される。その際、電気モータ(10)の

ロータ(27)を連結・固定した回転軸(21)は、一端をケース(5)に直接支承(35)され、かつ他端を出力軸(22)を介してケース(3a)に間接支承(37)される。また、出力ギヤ(23)を連結・固定した出力軸(22)は、他端をケース(3a)に直接支承(36)され、かつ一端をケース(5)に間接支承(39)される。

【0015】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、回転軸(21)は、ロータ(27)の支持精度に大きな影響を及ぼす近接側がケース(5)に直接支承(35)され、他端が間接支承(37)されて支持誤差があつても、該他端は支持精度に対して影響の少ない遠隔側にあるので、ロータ(27)はステータ(26)との間に微小隙間を維持して正確に支持され、電気モータ(10)の所定性能を保持し得る。

【0016】また同様に、出力軸(22)は、出力ギヤ(23)の支持精度に対して影響の大きい近接側がケース(3a)に直接支承(36)され、一端が間接支承(39)されても、該間接支承(39)側は出力ギヤ(24)から離れてその支持精度に対して影響が小さく、出力ギヤ(24)による伝達を正確かつ確実にすると共にその効率を維持し得る。

【0017】そして、回転軸(21)及び出力軸(22)の支持精度を維持しつつ、支持スパンを広げることができ、ロータ(27)の内側でかつ出力軸(22)の外側に、広いスペース(A)を確保して、自動変速装置(9)を該スペース内に配置することができる。

【0018】更に、電気モータ(10)の出力は、自動変速装置(9)を介して適宜変速されて駆動車輪(33)に伝達されるので、電気モータ(10)は小型のものをを用いることができ、コンパクト性を向上し得る。

【0019】以上効果が総合して、従来デッドスペースであつた電気モータ(10)の内側を活用でき、電気モータを含めた動力伝達装置をコンパクト化、特に軸方向に短縮化することができる。

【0020】これにより、内燃エンジン(1)と結合したハイブリット車輛に本発明を適用しても、エンジン(1)を含めた全長を従来の車輛に搭載し得る範囲に納めることができ、車輛全体の大幅な改造なしに搭載することが可能となり、安価で信頼性の高いハイブリット車輛を提供することができる。

【0021】更に、動力伝達装置の短縮化と共に軽量化も図ることができ、1回の充電当りの航続距離を伸ばすと共に、燃費の向上を図ることができる。

【0022】なお、上記カッコ内の符号は、図面と対照するためのものであるが、本発明の構成を何等限定するものではない。

【0023】

【実施例】以下、図面に沿つて本発明の実施例について

説明する。

【0024】図1は、本発明の第1の実施例を示すものであり、エンジン及び電気モータの伝達下流側にアンダードライブ機構(U/D)からなる2速自動変速装置を連結したものである。

【0025】ハイブリット車輛のボンネット部分には、ガソリン又はディーゼル等の内燃エンジン1が横向きに搭載されており、更に該エンジン1に接続して、コンバータハウジング2が固定されており、更にトランスアクスルケース3及びモータケース5が一体に固定されている。そして、エンジン出力軸1aに整列して、トルクコンバータ6、入力クラッチ7、2速自動変速装置9及び電気モータ10が配置され、更にその下方にはディファレンシャル装置11が配置され、これら各装置は互いに一体に連結された前記ケース(ハウジング)2、3、5内に収納されている。

【0026】流体伝動装置であるトルクコンバータ6は、コンバータハウジング2内に配置され、ポンプインペラ12、タービンランナ13及びステータ15そしてロックアップクラッチ16を有している。そして、ポンプインペラ12はエンジン出力軸1aに連結しており、タービンランナ13及びロックアップクラッチ16の出力側は入力軸17に連結している。また、ステータ15はワンウェイクラッチ19上に支持されており、該ワンウェイクラッチ19のインナレースはハウジング2に固定されている。また、トルクコンバータ6と入力クラッチ7の間部分には油圧ポンプ20が配設されており、該ポンプ20の駆動ギヤ部はポンプインペラ12に連結されている。

【0027】そして、入力クラッチ7は油圧湿式多板クラッチからなり、その入力側が前記入力軸17に連結し、またその出力側が自動変速装置9に向けて延びている中間軸(回転軸)21に連結している。また、該中間軸21にはスリーブ状の出力軸22が回転自在に被嵌して2重軸を構成しており、該出力軸22の一端部には前記入力クラッチ7に隣接してカウンタドライブギヤ23が固定されている。

【0028】2速自動変速装置9は、変速ギヤユニットを構成するシングルプラネタリギヤユニット25を有するアンダードライブ機構部(U/D)を備え、そのリングギヤRが中間軸(回転軸)21に連結し、そのキャリアCRが出力軸22に連結している。更に、キャリアCRとサンギヤSとの間には係合手段を構成するダイレクトクラッチC2が介在しており、かつサンギヤSとケース3との間には同じく係合手段を構成する低速用のブレーキB及びワンウェイクラッチFが介在している。

【0029】一方、電気モータ10は、ブラシレスDCモータ、誘導モータ、直流分巻モータ等のホローモータからなり、前記モータケース5内に配置されている。該電気モータ10は偏平状のステータ26及び偏平状のロ

ータ27を有しており、ステータ26はモータケース5の内壁に固定されかつコイル28が巻装されており、またロータ27はロータリハブ34を介して前記中間軸21に連結・固定されていると共にプラネタリギヤユニット25のリングギヤRに連結している。従って、該電気モータ10はそのロータ27の内側に軸方向に延びる大きな筒状の中空部Aを有しており、該中空部A内に、前記アクスルケース3の一部に亘って前記2速自動変速装置9が配置されている。

【0030】また、トランスアクスルケース3の下方にはカウンタ軸29及びディファレンシャル装置11が配置されており、該カウンタ軸29には前記ドライブギヤ23に噛合するカウンタドリブンギヤ30及びピニオン31が固定されている。ディファレンシャル装置11は該ピニオン31に噛合するリングギヤ32を有しており、該ギヤ32からのトルクがそれぞれ負荷トルクに応じて左右の前車輪33a、33bに伝達される。

【0031】そして、図2に示すように、中間軸(回転軸)21はその後端側がモータケース5にボールベアリング35を介して支持されており、また該中間軸を被嵌している出力軸22の前端側はトランスアクスルケース3の隔壁3aにローラベアリング36を介して支持されている。また、電気モータ10のロータ27の後端側に連結しているプレート38はロータリハブ34の前端側に固定されており、かつ該ハブ34の後端側は前記中間軸21に一体に固設されている。更に、該中間軸21の前端側は出力軸22の内側にニードルベアリング37を介して支持されており、また出力軸22の後端側は前記ロータリハブ34の内側にニードルベアリング39を介して支持されている。即ち、中間軸21はその後端がケース5に直接支承されると共にその前端が出力軸22を介して間接支承されており、また出力軸22はその前端がケース3に直接支承されると共にその後端が中間軸21を介して間接支承されている。

【0032】そして、ロータ29の軸方向中心位置Dは、該ロータが支持・固定されている中間軸21において、その間接支持位置(b)に対して直接支持位置(a)に近接する位置(b>a)に設定されている。また、出力軸22に連結されているカウンタドライブギヤ23の軸方向位置Eは、該出力軸22が直接支持されている位置(36)から前方に突出しており、従って該ギヤ位置Eから直接支持位置(37)までの距離dは、該ギヤ位置Eから間接支持位置(39)までの距離cに対して大幅に短くなっている。

【0033】ついで、該第1の実施例による作用について説明する。

【0034】郊外及び高速道路等において、車輛を高速及び長距離走行するには、モード切換えスイッチ、電子制御装置によりエンジン走行モードに設定する。この状態では、油圧制御回路(図示せず)に基づき、入力クラ

7

ッチ7が接続状態にあって、入力軸17と中間軸21とが連結している。そして、エンジン出力軸1aの回転は、トルクコンバータ6に伝達され、油流を介して又はロックアップクラッチ16を介して入力軸17に伝達され、更に入力クラッチ7を介して中間軸21に伝達される。従って、該エンジン走行モードにあっては、エンジン1の出力特性が、低回転速度では低トルクにあるにも拘らず、トルクコンバータ6が自動的にかつ滑らかにトルクを増大し、発進、加速及び登坂等をスムーズにかつ確実に行うことができる。

【0035】該中間軸21の回転は、スロットル開度及び車速に基づき自動変速装置9にて2速に変速され、出力軸22に伝達される。即ち、1速状態にあっては、ダイレクトクラッチC2が切られると共に、ワンウェイクラッチFに係止状態にある。この状態では、中間軸21の回転は、リングギヤRに伝達され、更に係止状態にあるサンギヤSに基づき、ピニオンPを自転しつつキャリアCRが減速回転し、該減速回転(U/D)が出力軸22に伝達される。なお、エンジンブレーキ作動時(コースト時)にあっては、ブレーキBに係合し、サンギヤSを停止する。

【0036】そして、2速状態にあっては、ダイレクトクラッチC2に係合する。この状態にあっては、サンギヤSとキャリアCRとがクラッチC2により一体となり、ギヤユニット25が一体回転する。従って、中間軸21の回転は、そのまま出力軸22に伝達される。

【0037】そして、該出力軸22の回転はカウンタドライブギヤ23からドリブンギヤ30に伝達され、更にディファレンシャルドライブピニオン32を介してディファレンシャル装置11に伝達される。更に、該ディファレンシャル装置11は左右前輪33a、33bにそれぞれディファレンシャル回転を伝達する。

【0038】また、該エンジン出力軸1aの回転は、コンバータケースを介して油圧ポンプ20に伝達され、該ポンプは所定油圧を発生する。また、該エンジン走行モードにあっては、コイル28の回路は開放されており、電動モータ10は中間軸21と一体のロータ27がアイドリング回転している。なお、該コイルの回路をバッテリーにつないで、ロータ27の回転に基づく起電力により、バッテリーを充電してもよく、ブレーキ時、回生ブレーキとして作動して、バッテリーを充電してもよい。

【0039】一方、市街地走行等、低速で繰返し発進・停止する場合、モード切換えスイッチ、電子制御装置等により電気モータ走行モードに設定する。この状態では、入力クラッチ7が切断され、入力軸17と中間軸21の連動を断つと共に、コイル28にコントローラから所定電流を流して電気モータ10を駆動する。すると、電気モータ10のロータ27の回転は、前述した2速自動変速装置9を介して出力軸22に伝達され、更にカウンタドライブギヤ23、ドリブンギヤ30、ピニオン3

8

1及びディファレンシャル装置11を介して左右の前輪33a、33bに伝達される。

【0040】この際、エンジン1は、排気ガス及び騒音の発生の少ない所定低速状態で一定回転しており、該出力軸1aの回転はコンバータケース15を介して油圧ポンプ20に伝達されて、所定油圧を発生している。なお、該エンジン出力軸1aの回転は、入力クラッチ7が切断されており、中間軸21に伝わることはない。

【0041】そして、該電気モータ走行モードにあっては、発進時、加速時及び登坂時等、大きな負荷トルクが作用する場合、前記自動変速装置9は1速状態にあって、電気モータ10からのトルクを増大して前車輪33a、33bに伝え、また通常走行等の高い回転数を要求される場合、自動変速装置9は2速状態となって高速回転を伝え、従って電気モータ10のサイズを大きくしなくとも、所定要求トルクに対応することができる。

【0042】また、該電気モータ走行モードにあっては、動力伝達にトルクコンバータ6を介さないで、該トルクコンバータ6による動力損失は発生せず、高い伝達効率にて車輪にトルクを伝えることができ、エネルギー密度の低いバッテリーを用いるものでありながら、比較的長い航続距離を確保することができる。また、電気モータ走行モードにあっては、トルクコンバータ6を介さないが、電気モータ10自体が、回転数0から高速までスムーズに立上り、かつ低回転速時に高いトルクを有する特性を備えているので、滑らかな発進及び加速が可能である。

【0043】なお、上述実施例は、エンジン1にて油圧ポンプ20を駆動する関係上、電気モータ走行モードにあっては、エンジン1をアイドリング回転しているが、油圧ポンプ駆動専用の小型モータを備える等により、電気モータ走行時、エンジン1を停止するようにしてもよい。

【0044】そして、一般に、軸の支持誤差は、支持物と支持点の距離に反比例する。即ち、支持物(例えばロータ27の中心位置P及びカウンタドライブギヤ23の位置Eからの距離の近い(a、d)ところは支持精度が必要であるが、距離が遠ければ(b、c)それ程厳格に利いてこない。具体的には、ロータ27の中心位置Dの振れには、中間軸21に関して、直接支持部(35)の振れの $b/(a+b)$ 倍と、間接支持部(37)の振れの $a/(a+b)$ 倍とが影響する。同様に、ドライブギヤ23の中心Eの振れには、出力軸22に関して、直接支持部(36)の振れの $c/(c-d)$ 倍と、間接支持部(39)の振れの $d/(c-d)$ 倍とが影響する。

【0045】従って、ロータ27の支持精度を確保するには、近い側の支持部の精度を確保することが重要となり、該近い側(a)の軸支持を、ベアリング35にてケース5に直接支持することによりその精度を確保し、また支持精度にあまり影響を及ぼさない遠い側(b)の軸

支持は、高い支持精度がでない間接支持でも足りる。これにより、ロータ27は高精度で支持されて、ロータ27とステータ26との間隙を正確に維持して、所定モータ性能を確実に出力すると共に、前端側が間接支持となり、かつカウンタドライブギヤ23が隔壁3aから突出して支持されることが相俟って、ロータ27の内側に大きなスペースAを確保することができ、自動変速装置9を該空間A内に亘って配置することが可能となる。

【0046】同様に、カウンタドライブギヤ23の支持精度を確保するには、近い側(d)の軸支持を、ベアリング36にてケース3aに直接支持することによりその精度を確保し、支持精度にあまり影響を及ぼさない遠い側(c)の軸支持は、中間軸21を介してのベアリング34による間接支持としている。これにより、ドライブギヤ23は高精度に支持され、ギヤ23による伝動効率を高く維持すると共に、出力軸22の外側に大きなスペースAを確保することができ、前記ロータの支持と相俟って、自動変速装置9を該スペースA内に亘って配置することが可能となる。

【0047】ついで、図3に沿って、本発明の第2の実施例について説明する。なお、以下に示す実施例において、前述した第1の実施例と同じ部分は同一符号を付して説明を省略する。

【0048】本実施例は、自動変速装置がオーバドライブ機構(O/D)からなることを除いて第1の実施例と同様であるので、該自動変速装置のみ説明する。自動変速装置9<sub>2</sub>は、シングルプラネタリギヤユニット25を有しており、そのキャリアCRが中間軸21及び電気モータ10のロータ27に連結しており、リングギヤRが出力軸22に連結している。そして、サンギヤSがブレーキBに連結していると共に、該サンギヤSとキャリアCRとがダイレクトクラッチC2又はワンウェイクラッチFを介して連結している。

【0049】従って、1速状態にあつては、ブレーキBが解放されており、エンジン1からの中間軸21の回転又は電気モータ10のロータ27の回転は、ワンウェイクラッチFにより係合状態にあるキャリアCR及びサンギヤSに基づき、キャリアCRから一体状態にあるサンギヤS及びリングギヤRに伝達される。これにより、一体回転がリングギヤRから出力軸22に伝達される。なお、エンジンブレーキ等のコースト時には、ダイレクトクラッチC2が係合して、キャリアCRとサンギヤSとの一体状態を確保する。

【0050】また、2速状態にあつては、ブレーキBを係止する。すると、中間軸21又はロータ27からのキャリアCRの回転は、停止状態にあるサンギヤSに基づき、ピニオンPを自転しつつリングギヤRを増速回転し、該増速回転(O/D)が出力軸22に伝達される。

【0051】なお、本実施例においても、中間軸21におけるロータ27の中心位置に近い側は、ベアリング3

5にてケース5に直接支持されると共に、その遠い側は出力軸22を介して間接支持されており、また出力軸22におけるカウンタドライブギヤ23に近い側は、ベアリング36にてケース3aに直接支持されると共に、その遠い側は中間軸21を介して間接支持されている。

【0052】ついで、図4に沿って、本発明の第3の実施例について説明する。本実施例は、エンジン1からの回転は、トルクコンバータ6及び入力クラッチ7を介して直接カウンタドライブギヤ23に出力され、また電気モータ10からの回転は、自動変速装置9を介してドライブギヤ23に出力する。

【0053】入力クラッチ7の出力側は直接出力軸22に連結しており、該出力軸22にはカウンタドライブギヤ23が固定されていると共に、自動変速装置9の出力部となるキャリアCRが連結されている。一方、中間軸21はその前端がフリーとなっており、かつその後端部分には電気モータ10のロータ27が連結・固定されていると共に、自動変速装置9の入力部となるリングギヤRが連結されている。

【0054】そして、本実施例においても、中間軸21におけるロータ27の中心位置に近い側は、ベアリング35にてケース5に直接支持されると共に、その遠い側は出力軸22を介して間接支持されており、また出力軸22におけるカウンタドライブギヤ23に近い側は、ベアリング36にてケース3aに直接支持されると共に、その遠い側は中間軸21を介して間接支持されている。

【0055】従って、エンジン走行モードにあつては、エンジン出力軸1aの回転は、トルクコンバータ6及び入力軸17を介して入力クラッチ7に伝達され、更に該入力クラッチ7の接続に基づき直接出力軸22に伝達される。そして、該出力軸22の回転は、カウンタドライブギヤ23、ドリブンギヤ30、ピニオン31及びリングギヤ32を介してディファレンシャル装置11に伝達され、更に左右前車輪33a、33bに伝達される。

【0056】一方、電気モータ走行モードにあつては、入力クラッチ7が切断状態にあり、電気モータ10のロータ27の回転は、自動変速装置9にて2速に変速され、出力軸22そしてカウンタドライブギヤ23に伝達される。即ち、1速状態にあつては、ワンウェイクラッチF及び/又はブレーキBによりサンギヤSが固定状態にあり、ロータ27からのリングギヤRの回転は、キャリアCRに減速回転(U/D)として取り出され、出力軸22に伝達される。また、2速状態にあつては、ダイレクトクラッチC2が係合状態にあり、プラネタリギヤユニット25が一体状態にあつて、リングギヤRの回転がそのまま出力軸22に出力される。

【0057】なおこの際、中間軸21は、ロータ27の支持精度に対して影響の大きい近接側がベアリング35にてケース5に直接支持され、かつ影響の少い遠隔側が出力軸22を介して間接支持され、また出力軸22は、

11

カウンタドライブギヤ23の支持精度に対して影響の大きい近接側がベアリング36にてケース3aに直接支持され、かつ影響の少ない遠隔側が中間軸21を介して直接支持されているので、ロータ27とステータ26との間隙を微小に維持して電気モータ10の性能を確保すると共に、ロータ26の内側でかつ出力軸22の外側に、自動変速装置9を配置し得る大きなスペースAが確保される。

【0058】ついで、図5に沿って、本発明の第4の実施例について説明する。本実施例は、先に説明した第3の実施例(図4参照)と同様に、エンジンから出力を自動変速装置を介することなく直接出力し、かつ自動変速装置として第2の実施例(図3参照)と同様なオーバドライブ機構(O/D)を用いている。

【0059】入力クラッチ7の出力側に直接連結している出力軸22にはカウンタドライブギヤ23が固定されていると共に、自動変速装置9<sub>2</sub>の出力部となるリングギヤRが連結している。また、中間軸21は、その前端側が何等連結していないフリーエンドとなっており、その後端側にロータ27が連結・固定されている。

【0060】なお、本実施例においても、中間軸21におけるロータ27の中心位置に近い側は、ベアリング35にてケース5に直接支持されると共に、その遠い側は出力軸22を介して間接支持されており、また出力軸22におけるカウンタドライブギヤ23に近い側は、ベアリング36にてケース3aに直接支持されると共に、その遠い側は中間軸21を介して間接支持されている。

【0061】従って、エンジン走行モードにあっては、エンジン1の回転は、トルクコンバータ6、入力クラッチ7及び出力軸22を介して直接カウンタドライブギヤ23に伝達される。また、電気モータ走行モードにあっては、ロータ27の回転は、自動変速装置9<sub>2</sub>によって2速に変速され、カウンタドライブギヤ23に伝達される。即ち、1速状態にあっては、ワンウェイクラッチF及び/又はダイレクトクラッチC2によりプラネタリギヤユニット25が一体回転状態にあり、ロータ27からのキャリヤCRへの回転はそのまま出力軸23に伝達される。また、2速状態にあっては、ブレーキBが係止してサンギヤSが停止状態にあり、ロータ27からのリングギヤRの回転は増速回転として出力軸22に取り出される。

【0062】ついで、図6に沿って、本発明の第5の実施例について説明する。本実施例は、第3の実施例からエンジン、トルクコンバータ及び入力クラッチを取り除いて、電気モータによる駆動系のみとした電気自動車の動力伝達装置に係る。

【0063】トランスアクスルケース3の開放部をエンドプレート40で閉塞し、該トランスアクスルケース3及びモータケース5により電気自動車用の一体ケースを構成している。そして、本実施例でも同様に、回転軸

12

(中間軸に相当)21には電気モータ10のロータ27がプレート38及びロータハブ34を介して連結・固定されていると共に、該プレート38に自動変速装置9の入力部を構成するリングギヤRが連結されており、また出力軸22には自動変速装置9の出力部を構成するキャリヤCRが連結されていると共に、その前端にカウンタドライブギヤ23が連結・固定されている。

【0064】そして、本実施例においても、回転軸21におけるロータ27の中心位置に近い側は、ベアリング35にてケース5に直接支持されると共に、その遠い側は出力軸22を介してケース隔壁3aに間接支持されており、また出力軸22におけるカウンタドライブギヤ23に近い側は、ベアリング36にてケース3aに直接支持されると共に、その遠い側は回転軸21を介して間接支持されている。

【0065】従って、電気モータ10のロータ27の回転は、自動変速装置9によりアンダドライブ回転(1速)及び直結回転(2速)の2速に変速され、更に出力軸22、カウンタドライブギヤ23、ドリブンギヤ30、ピニオン31及びディファレンシャル装置11を介して左右駆動車輪(前輪又は後輪)33a、33bに伝達される。

【0066】なおこの際、回転軸21は、ロータ27の支持精度に対して影響の大きい近接側がベアリング35にてケース5に直接支持され、かつ影響の少ない遠隔側が出力軸22を介して間接支持され、また出力軸22は、カウンタドライブギヤ23の支持精度に対して影響の大きい近接側がベアリング36にてケース3aに直接支持され、かつ影響の少ない遠隔側が回転軸21を介して直接支持されているので、ロータ27とステータ26との間隙を微小に維持して電気モータ10の性能を確保すると共に、ロータ26の内側でかつ出力軸22の外側に、自動変速装置9を配置し得る大きなスペースAが確保される。

【0067】ついで、図7に沿って、本発明の第6の実施例について説明する。本実施例は、上記第5の実施例(図6参照)と同様に電気自動車に係るものであり、かつその自動変速装置が第4の実施例(図5参照)と同様なオーバドライブ機構(O/D)からなる。

【0068】従って、電気モータ10のロータ27の回転は、自動変速装置9<sub>2</sub>により直結回転(1速)及びオーバドライブ回転(2速)の2速に変速されて、カウンタドライブギヤ23に伝達される。

【0069】そして、本実施例においても、回転軸21におけるロータ27の中心位置に近い側は、ベアリング35にてケース5に直接支持されると共に、その遠い側は出力軸22を介してケース隔壁3aに間接支持されており、また出力軸22におけるカウンタドライブギヤ23に近い側は、ベアリング36にてケース3aに直接支持されると共に、その遠い側は回転軸21を介して間接

13

14

支持されている。

【0070】なお、上述実施例は、自動変速装置として2速のものを示したが、これは、3速、4速等の多段変速装置でもよい。また、トルクコンバータは、流体継手等の他の流体伝達装置でもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1の実施例を示す概略図。

【図2】本発明に係る軸の支持構造を示す概略図。

【図3】本発明に係る第2の実施例を示す概略図。

【図4】本発明に係る第3の実施例を示す概略図。

【図5】本発明に係る第4の実施例を示す概略図。

【図6】本発明に係る第5の実施例を示す概略図。

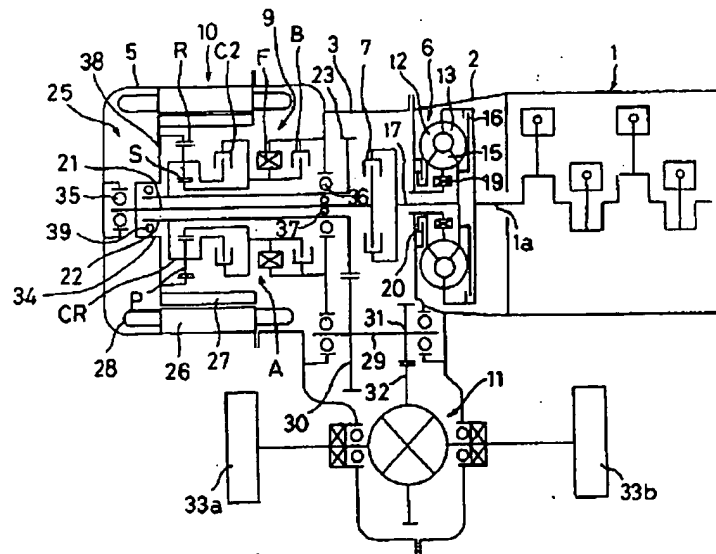
【図7】本発明に係る第6の実施例を示す概略図。

【符号の説明】

- 1 内燃エンジン
- 2 ケース（コンバータハウジング）
- 3 ケース（トランスアクスルケース）
- 3a ケース（隔壁）
- 5 ケース（モータケース）
- 6 流体伝動装置（トルクコンバータ）
- 7 入力クラッチ

- 9, 9<sub>2</sub> 自動変速装置
- 10 電気モータ
- 11 ディファレンシャル装置
- 17 出力側（入力軸）
- 21 回転軸（中間軸）
- 22 出力軸
- 23 出力ギヤ（カウンタドライブギヤ）
- 25 変速ギヤユニット（シングルプラネタリギヤユニット）
- 10 33 (a, b) 駆動車輪（前車輪）
- 35 直接支承用（ボール）ベアリング
- 36 直接支承用（ローラ）ベアリング
- 37, 39 間接支承用（ニードル）ベアリング
- D ロータ中央位置
- E 出力ギヤ中央位置
- R リングギヤ（入力部又は出力部）
- CR キャリヤ（出力部又は入力部）
- S サンギヤ
- C2 係合手段（ダイレクトクラッチ）
- 20 B 係合手段（ブレーキ）
- F 係合手段（ワンウェイクラッチ）

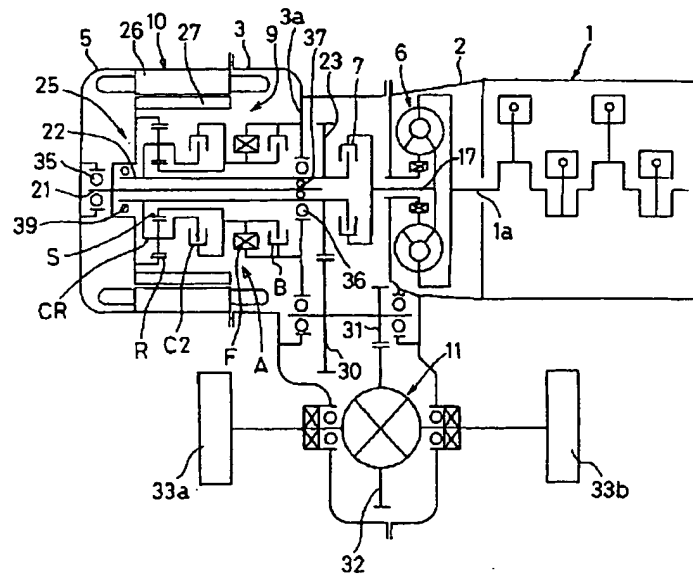
【図1】



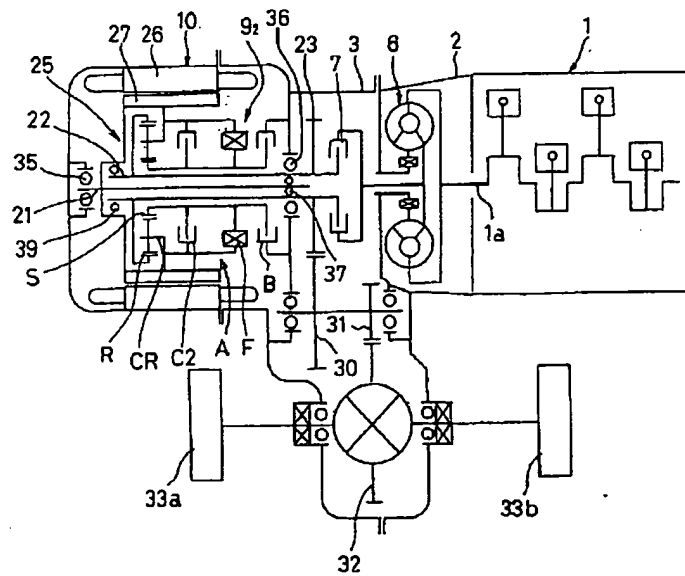


[illegible]

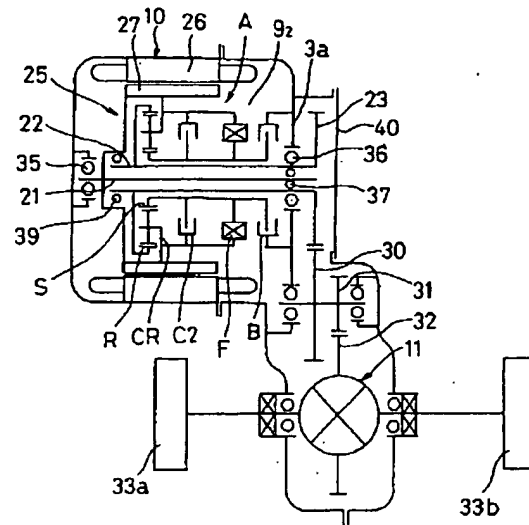
【図4】



【図5】



【図7】



東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株式会社エクス・リサーチ内